
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

EBB 202 – Kristalografi & Ikatan Dalam Pepejal

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak beserta DUA muka surat Lampiran iaitu LAMPIRAN A dan LAMPIRAN B sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Bagi soalan 3[b] dan 4[b] sila hantar lampiran berkaitan bersama dengan buku jawapan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Kirakan radius atom, r , dalam sebutan panjang kekisi sel unit kubik, a , sekiranya atom logam disusun dalam :-

- [i] kekisi berpusat muka
- [ii] kekisi berpusat jasad

Hablur Platinum ($F4/m\bar{3}2/m$) mempunyai unit sel dengan nilai $a = 3.91\text{\AA}$ dan $Z = 4$ (Z = bilangan atom per sel unit). Kirakan radius atom Platinum.

(30 markah)

- [b] Terangkan secara ringkas mengenai yang berikut (beserta contoh bersesuaian) :-

- [i] Polimorfus
- [ii] Enantiomorfus
- [iii] Amorfus
- [iv] Isomorfus

(40 markah)

- [c] Dengan menggunakan unjuran stereografik, tunjukkan bahawa sekiranya titik pusat simetri ditambahkan kepada paksi putaran, iaitu paksi 1-, 2-, 3-, 4- dan 6- lipatan, maka paksi 2-, 4- dan 6- lipatan akan menjadi gabungan baru kumpulan simetri titik, $2/m$, $4/m$ dan $6/m$, manakala paksi 1- dan 3- lipatan hanya akan menjadi paksi tak wajarnya, $\bar{1}$ dan $\bar{3}$.

(30 markah)

...3/-

2. [a] Dengan lakaran yang sesuai, nyatakan ciri-ciri bagi hablur berikut:-
- [i] Tetragonal
 - [ii] Ortorombik
 - [iii] Monoklinik
- (60 markah)
- [b] Bagaimanakah sinar-X dihasilkan dan terangkan mengenai 2 jenis spektrum yang diperolehi dalam penghasilan sinar-X.
- (40 markah)
3. [a] Terbitkan persamaan pelebaran sinar-X, β .
- (60 markah)
- [b] Merujuk kepada rajah 1 (Lampiran A), pemerhatian mikroskop elektron menunjukkan bahawa saiz butir serbuk dikisar (a) ialah dalam julat 10 – 50 nm, dan serbuk terpadat (b) adalah 5 μm dan ke atas. Dengan mengandaikan bahawa peningkatan pelebaran puncak dalam (a) terhasil akibat saiz kristalit yang halus sahaja, tunjukkan bahawa data sinar X ini adalah bertepatan dengan keputusan mikroskopik.
- Nota: Sila tunjukkan di dalam rajah bagaimana anda menentukan lebar puncak dan hantar bersama dengan jawapan anda
- (40 markah)
4. [a] Terangkan mengenai pembinaan kumpulan simetri ruang (dengan contoh yang sesuai).
- (50 markah)

...4/-

- [b] Rajah 2 (Lampiran B) memberikan 3 bentuk hablur yang kesemuanya tergolong dalam satu sistem hablur yang sama. Nyatakan sistem hablur tersebut dan tunjukkan dengan jelas elemen simetri sistem hablur tersebut bagi menyokong pilihan anda.

Nota: Sila lukis di atas rajah tersebut dan hantar bersama-sama buku jawapan anda.

(50 markah)

5. [a] Jelaskan dengan ringkas setiap komponen bagi kumpulan ruang berikut. Dalam sistem hablur manakah kumpulan ruang tersebut tergolong dan jelaskan mengapa?

- [i] P422
- [ii] $I 4/mmm$
- [iii] $P4/m\bar{3} 2/m$
- [iv] $P\bar{6} m2$
- [v] R32

(50 markah)

- [b] Perihalkan bagaimana sinar-X boleh digunakan dalam mengenal pasti fasa-fasa tak ketahuan dalam bahan-bahan polihablur?

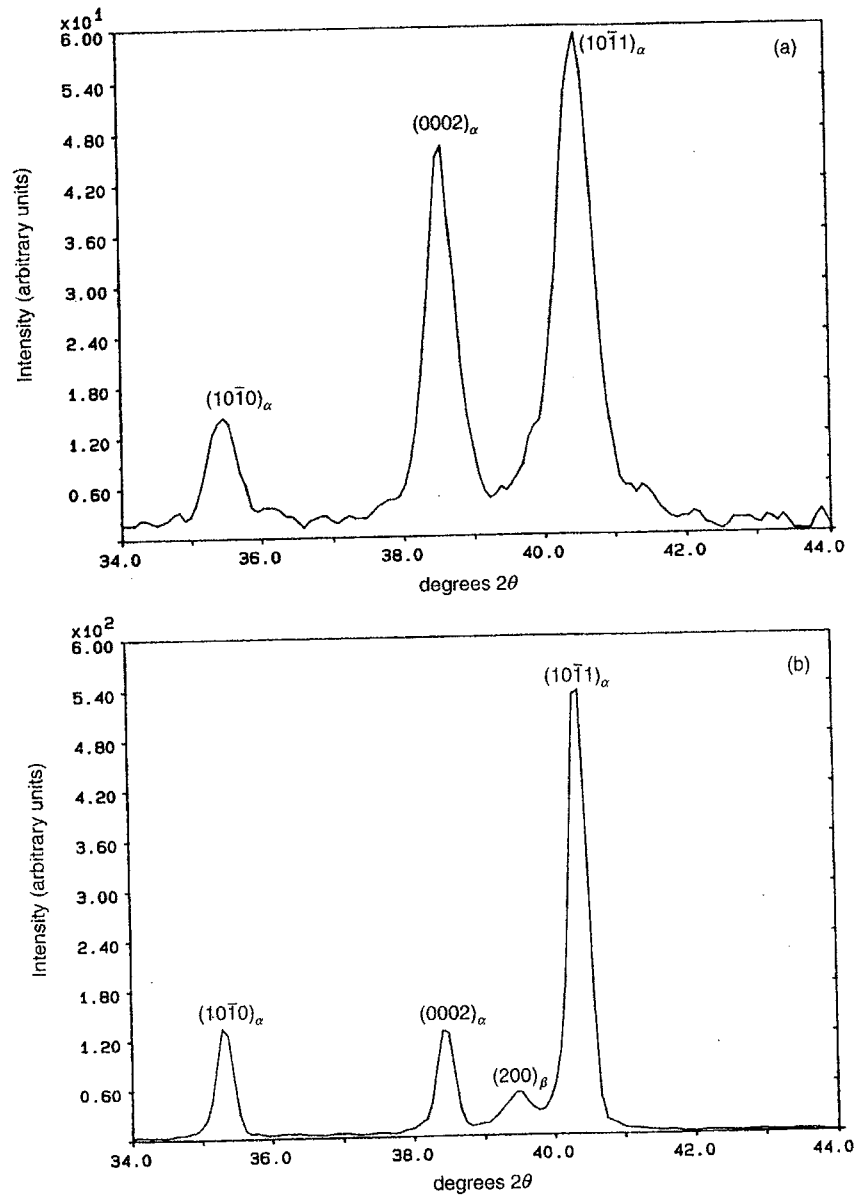
(50 markah)

6. [a] Bagaimanakah unjuran stereograf dibina? Lukiskan unjuran-unjuran untuk Jaring Wulf dan Jaring Kutub. Berikan kegunaan-kegunaan biasa unjuran stereograf.

(70 markah)

...5/-

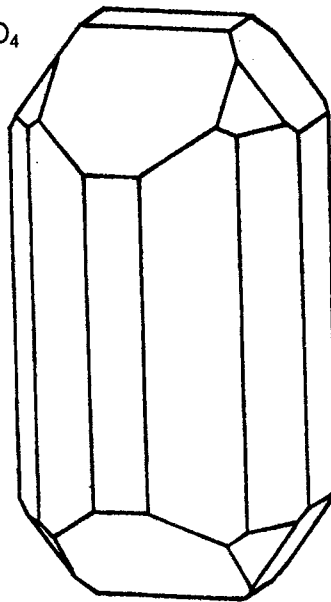
Rajah 1



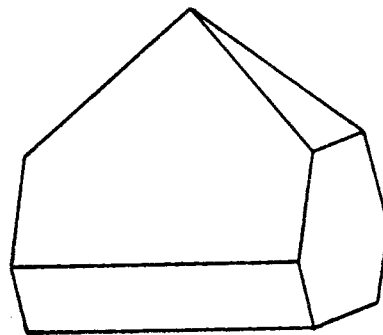
Rajah 1: Carta diffraktometer (CuK_α , radiasi, $\lambda = 1.541 \text{ \AA}$) menunjukkan 3 puncak pertama untuk aloi Titanium (Ti – 6% Al – 4% V), spesimen serbuk dalam [a] keadaan kisanan mekanik dan [b] selepas pemadatan dan rawatan haba yang menyebabkan peningkatan saiz butir dan pemendekan fasa β (bcc) dalam matriks aloi fasa α (heksagonal).

Rajah 2

[i] Hablur PbSO_4



[ii] Hablur $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



[iii] Hablur $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

